



SKRIPSI

**PENGARUH *HARDENING* TERHADAP LAJU KEAUSAN
BAJA AISI 1045 MENGGUNAKAN METODE KONTAK *TWO*
*DISK***

ARIF SETIAWAN

NIM. 201254085

DOSEN PEMBIMBING

TAUFIQ HIDAYAT, S.T., M.T.

ROCHMAD WINARSO, S.T., M.T.

TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH *HARDENING* TERHADAP LAJU KEAUSAN BAJA AISI 1045 MENGGUNAKAN METODE KONTAK *TWO DISK*

ARIF SETIAWAN
NIM. 201254085

Kudus, 10 Maret 2017

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Taufiq Hidayat, ST, MT
NIDN. 0023017901

Pembimbing Pendamping,



Rochmad Winarso, ST, MT
NIDN. 0012037201

Mengetahui

Koordinator Skripsi



Comaruddin, ST, MT
NIDN. 0626097102

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH *HARDENING* TERHADAP LAJU KEAUSAN BAJA
AISI 1045 MENGGUNAKAN METODE KONTAK *TWO DISK***

ARIF SETIAWAN

NIM. 201254085

Kudus, 10 Maret 2017

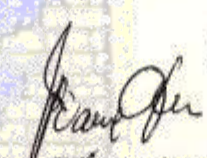
Menyetujui,

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,


Ir. Masruki Kabib, MT.
NIDN. 0625056802


Rianto Wibowo, ST.,MEng
NIDN. 0630037301


Taufiq Hidayat, ST.,MT.
NIDN. 0023017901

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi


Mohamad Dahlan, ST.,MT.
NIDN. 0601076901


Taufiq Hidayat, ST.,MT.
NIDN. 0023017901

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arif Setiawan
NIM : 201254085
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 14 Mei 1992
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Pengaruh *Hardening* Terhadap Laju Keausan Baja AISI 1045 Menggunakan Metode Kontak *Two Disk*.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir ini Berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun.

Kudus, 10 Maret 2017

Yang memberi pernyataan,



Arif Setiawan

NIM. 201254085

PENGARUH *HARDENING* TERHADAP LAJU KEAUSAN BAJA AISI 1045 MENGGUNAKAN METODE KONTAK *TWO* *DISK*

Namamahasiswa : Arif Setiawan

NIM : 201254085

Pembimbing :

1. Taufiq Hidayat, ST, MT.
2. Rochmad Winarso, ST, MT.

ABSTRAK

Keausan terjadi karena adanya kontak gesekan dari dua benda pada permukaannya yang menyebabkan berkurangnya dimensi pada benda. Keausan terjadi disebabkan beberapa factor yaitu: kecepatan, tekanan, dan kekasaran permukaan. Untuk mengurangi laju keausan dilakukan dengan cara meningkatkan nilai kekerasan melalui cara *hardening*.

Penelitian ini menggunakan material baja aisi 1045, material ini dipilih karena memiliki nilai kekerasan yang baik untuk digunakan sebagai material poros. Material dilakukan proses *hardening* sampai mencapai temperature *austenite* yaitu 840 °C, dengan *holding* time 30 menit dan menggunakan pendinginan udara. Pengujian keausan yang digunakan dengan sistem kontak *two disk* dengan menggunakan variasi rpm dan perlakuan pengerasan permukaan.

Pengolahan data menggunakan anova SPSS 16 didapat hasil sebagai berikut: jenis material berpengaruh signifikan terhadap laju keausan, karena nilai Sig. 0,000 < 0,05. Kecepatan putar spesimen tidak berpengaruh signifikan terhadap laju keausan, karena nilai Sig. 1,000 > 0,05. Jenis material dan kecepatan putar spesimen tidak berpengaruh signifikan terhadap laju keausan, karena nilai Sig. 1,000 > 0,05.

Kata kunci : *Hardening*, Keausan, Kekerasan, Kontak *Two Disk*.

PENGARUH *HARDENING* TERHADAP LAJU KEAUSAN BAJA AISI 1045 MENGGUNAKAN METODE KONTAK *TWO* *DISK*

Student Name : Arif Setiawan

NIM : 201254085

Supervisor :

1. Taufiq Hidayat, ST, MT.

2. RochmadWinarso, ST, MT.

ABSTRACT

Wear occurs due to the frictional contact of two objects on its surface that reduces the dimensions of the object. Wear occurs due to several factors, namely: the speed, pressure, and surface roughness. To reduce the wear rate is done by increasing the hardness value by means of hardening.

This research uses 1045 aisi steel material, the material selected is due to having an excellent hardness value to be used as the material of the shaft. Material hardening process is carried out until reaching the austenite temperature is 840 ° C, with a holding time of 30 minutes and using air cooling. Testing wear contacts system used by the two disks by using variations of rpm and surface hardening treatment.

ANOVA data processing using SPSS 16 showed the following results: type material significant effect on the wear rate, because the Sig. 0.000 < 0.05. Speed rotary specimen does not significantly influence the wear rate, because the Sig. 1.000 > 0.05. Type material and speed rotary specimen does not significantly influence the wear rate, because the Sig. 1.000 > 0.05.

Keywords: Contacts Two Disk, Hardening, Hardness, Wear.

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas Proyek Akhir yang berjudul “Pengaruh Hardening Terhadap Laju Keausan Baja Aisi 1045 Menggunakan Metode Kontak *Two Disk*”. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam rangka mencapai derajat Sarjana Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberi dukungan hingga terselesaikannya laporan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus dan mendalam kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan kakak yang tanpa lelah terus memberikan dukungan, doa, nasehat, motivasi dan semangat sehingga tugasakhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Taufiq Hidayat, ST., MT. dan Bapak Rochmad Winarso, ST.,MT. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.
4. Bapak Ir. Masruki Kabib, MT. dan Bapak Rianto Wibowo selaku tim penguji tugas akhir yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.
5. Adik Ira Fitriani yang hampir setiap waktu menemani dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Tim pembuat mesin uji keausan yang banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangannya, oleh karenanya penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca sekalian yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya semoga buku tugas akhir ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 10 Maret 2017

Arif Setiawan



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Poros	5
2.2 Keausan.....	6
2.3 Permesinan Kering	6
2.4 Proses Perlakuan Panas(<i>Heat Treatment</i>).....	8
2.5 <i>Hardening</i>	9
2.6 <i>Holding Time</i>	10
2.7 Baja	11
2.8 Baja AISI 1045.....	12
2.9 Kekerasan.....	14
2.10Metode Kontak <i>Two Disk</i>	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram alir	21
3.2 Pembuatan spesimen uji	22
3.3 Pengujian kekerasan	24
3.4 Proses <i>hardening</i>	25
3.5 Pengujian keausan	27
3.6 Analisa data	28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil pengujian kekerasan	29
4.2 Perhitungan laju keausan	31
4.3 Hasil pengujian keausan <i>raw aterial</i> baja aisi 1045	32
4.3.1 Hasil pengujian laju keausan <i>raw</i> material 500 rpm	32
4.3.2 Hasil pengujian laju keausan <i>raw</i> material 1000 rpm	33
4.3.3 Hasil pengujian laju keausan <i>raw</i> material 1500 rpm	34
4.3.4 Perbandingan keausan <i>raw</i> material 500, 1000 1500 rpm	35
4.4 Hasil pengujian keausan <i>hardening</i> baja aisi 1045	37
4.4.1 Hasil pengujian laju keausan <i>hardening</i> material 500 rpm	37
4.4.2 Hasil pengujian laju keausan <i>hardening</i> material 1000 rpm	38
4.4.3 Hasil pengujian laju keausan <i>hardening</i> material 1500 rpm	39
4.4.4 Perbandingan keausan <i>hardening</i> material 500, 1000 1500 rpm	40
4.5 Perbandingan laju keausan <i>raw</i> material dan <i>hardening</i> baja aisi 1045	41
4.6 Analisa data menggunakan anova	44
4.7 Pembahasan	48

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin bubut Emco Maximat V13	6
Gambar 2.2 Proses pembubutan.....	7
Gambar 2.3 Mesin uji keausan <i>two-disc</i>	19
Gambar 3.1 Diagram alir	20
Gambar 3.2 Spesimen uji keausan	21
Gambar 3.3 Proses pembubutan spesimen	22
Gambar 3.4 Proses uji kekerasan	23
Gambar 3.5 Proses <i>hardening</i>	26
Gambar 3.6 Skema proses laku panas yang digunakan.....	26
Gambar 3.7 Proses uji keausan.....	27
Gambar 4.1 Hasil proses <i>hardening</i>	29
Gambar 4.2 Hasil uji tarik	29
Gambar 4.3 Grafik uji kekerasan baja aisi 1045 dengan proses <i>hardening</i>	30
Gambar 4.4 Hasil uji tarik	31
Gambar 4.5 Grafik perbandingan keausan <i>raw</i> material spesimen 1	36
Gambar 4.6 Grafik perbandingan keausan <i>raw</i> material spesimen 2	36
Gambar 4.7 Grafik perbandingan keausan <i>hardening</i> material spesimen 1	41
Gambar 4.8 Grafik perbandingan keausan <i>hardening</i> material spesimen 2	41
Gambar 4.9 Grafik perbandingan laju keausan <i>raw</i> material dan <i>hardening</i> material spesimen 1	42
Gambar 4.10 Grafik perbandingan laju keausan <i>raw</i> material dan <i>hardening</i> material spesimen 2	43
Gambar 4.11 Grafik profil plots anova spss 16	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis baja dan waktu tahan pada proses perlakuan panas	11
Tabel 2.2	Komposisi kimia bahan baja aisi 1045	13
Tabel 2.3	<i>Physical Property</i>	13
Tabel 2.4	<i>Mechanical Property</i>	13
Tabel 2.5	Skala kekerasan	17
Tabel 4.1	Hasil uji kekerasan <i>raw</i> material baja aisi 1045	30
Tabel 4.2	Hasil uji kekerasan <i>hardening</i> baja aisi 1045	30
Tabel 4.3	Berat penimbangan spesimen uji 1 <i>raw</i> material 500 rpm	32
Tabel 4.4	Berat penimbangan spesimen uji 2 <i>raw</i> material 500 rpm	32
Tabel 4.5	Berat penimbangan spesimen uji 2 <i>raw</i> material 1000 rpm	33
Tabel 4.6	Berat penimbangan spesimen uji 2 <i>raw</i> material 1000 rpm	33
Tabel 4.7	Berat penimbangan spesimen uji 2 <i>raw</i> material 1500 rpm	34
Tabel 4.8	Berat penimbangan spesimen uji 2 <i>raw</i> material 1500 rpm	34
Tabel 4.9	Kausan <i>raw</i> material spesimen 1	35
Tabel 4.10	Kausan <i>raw</i> material spesimen 2	35
Tabel 4.11	Berat penimbangan spesimen uji 1 <i>hardening</i> 500 rpm.	37
Tabel 4.12	Berat penimbangan spesimen uji 1 <i>hardening</i> 500 rpm	37
Tabel 4.13	Berat penimbangan spesimen uji 1 <i>hardening</i> 1000 rpm.	38
Tabel 4.14	Berat penimbangan spesimen uji 1 <i>hardening</i> 1000 rpm.	38
Tabel 4.15	Berat penimbangan spesimen uji 1 <i>hardening</i> 1500 rpm.	39
Tabel 4.16	Berat penimbangan spesimen uji 1 <i>hardening</i> 1500 rpm.	39
Tabel 4.17	Kausan <i>hardening</i> spesimen 1.	40
Tabel 4.18	Kausan <i>hardening</i> spesimen 2	40
Tabel 4.19	Laju keausan <i>raw</i> material baja aisi 1045.....	42
Tabel 4.20	Laju keausan <i>hardening</i> material baja aisi 1045.	42
Tabel 4.21	Anova	44
Tabel 4.22	<i>Between-Subjects Factors</i>	44
Tabel 4.23	<i>Descriptive Statistics</i>	44
Tabel 4.24	<i>Levene's Test of Equality of Error Variances</i>	45
Tabel 4.25	<i>Tests of Between-Subjects Effects</i>	45

Tabel 4.26	<i>Estimated Marginal Means</i> Jenis Material	46
Tabel 4.27	<i>Estimated Marginal Means</i> Kecepatan	47
Tabel 4.28	<i>Estimated Marginal Means</i> Jenis material*Kecepatan	47



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
d	Diameter pahat	mm	1
V	Kecepatan potong	m/min	1
n	Putaran spindle mesin	rpm	1
f	Feeding	Mm/rev	2
do	Diameter awal	mm	3
dm	Diameter akhir	mm	3
lt	Panjang pemotongan	mm	4
vf	Volume geram	mm ³	4
Z	Kecepatan penghasilan geram	cm ³ /min	5
A	Luas penampang	mm ²	5
T	Waktu penahanan	min	6
H	Tebal benda kerja	mm	6
Δv	Perubahan volume disk	m ³	7,8
Δm	Perubahan massa disk	kg	7
ρ	Massa jenis disk	Kg/ m ³	7
K	Specific wearrate	m ³ /N.m	8
F	Pembebanan statis	N	8
L	Panjang langkah	m	8

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Material baja aisi 1045.
- Lampiran 2 Proses penggergajian material.
- Lampiran 3 Proses pembubutan.
- Lampiran 4 Proses *hardening*.
- Lampiran 5 Proses uji kekerasan.
- Lampiran 6 Proses uji keausan.
- Lampiran 7 Grafik kecepatan 500 rpm pada display mesin uji keausan.
- Lampiran 8 Grafik kecepatan 1000 rpm pada display mesin uji keausan.
- Lampiran 9 Grafik kecepatan 1500 rpm pada display mesin uji keausan.
- Lampiran 10 Gambar data rpm, suhu, dan torsi pada display mesin uji.
- Lampiran 11 Gambar data rpm, suhu, dan torsi pada display mesin uji.
- Lampiran 12 Gambar data rpm, suhu, dan torsi pada display mesin uji.
- Lampiran 13 Foto penimbangan spesimen uji *raw* material 500 rpm
- Lampiran 14 Foto penimbangan spesimen uji *raw* material 500 rpm
- Lampiran 15 Foto penimbangan spesimen uji *raw* material 1000 rpm
- Lampiran 16 Foto penimbangan spesimen uji *raw* material 1000 rpm
- Lampiran 17 Foto penimbangan spesimen uji *raw* material 1500 rpm
- Lampiran 18 Foto penimbangan spesimen uji *raw* material 1500 rpm
- Lampiran 19 Foto penimbangan spesimen uji *hardening* material 500 rpm
- Lampiran 20 Foto penimbangan spesimen uji *hardening* material 500 rpm
- Lampiran 21 Foto penimbangan spesimen uji *hardening* material 1000 rpm
- Lampiran 22 Foto penimbangan spesimen uji *hardening* material 1000 rpm
- Lampiran 23 Foto penimbangan spesimen uji *hardening* material 1500 rpm
- Lampiran 24 Foto penimbangan spesimen uji *hardening* material 1500 rpm
- Lampiran 25 Buku bimbingan

